

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—98908

⑪Int. Cl.²
H 02 K 33/18

識別記号 ⑫日本分類
55 A 423

庁内整理番号 ⑬公開 昭和54年(1979)8月4日
2106—5H

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭直進型直流モータ

⑯発明者 種子啓一

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑰特 願 昭53—5498

⑱出 願 昭53(1978)1月20日

⑲発明者 白鳥孝尚

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑳出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

㉑代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称 直進型直流モータ

2. 特許請求の範囲

界磁手段と該界磁手段からの磁界に鎖交する可動コイルとを備え、この可動コイルに流される電流と前記磁界との間に発生する力を利用して可動コイルが直線移動する直進型直流モータであって、前記磁界を形成する磁極部はバネ手段により支持案内されて移動可能であり、該磁極部の一部に前記可動コイルと磁氣的に結合される二次コイルを設けたことを特徴とする直進型直流モータ。

3. 発明の詳細な説明
本発明は直進型直流モータに係り、とくに情報処理装置の補助記憶装置の1つである磁気ディスク装置において、その記録媒体、すなわち磁気ディスクへの読取が込みヘッドの位置決めが行われる装置などに用いられるボイスコイル直進型直流モータの改良構造に係る。

従来、磁気ディスクバック装置のヘッドの位置決めには高速かつ高精度位置決めを可能とす

るダイナミックスピーカのボイスコイルと同じ原理を応用した直進型直流モータが使われている。

第一図は、この直進型直流モータの原理を説明するための断面図である。図示のように永久磁石1より発生せられた磁束は、磁鉄3と鉄心4と磁極2とより成る部材中の点線で示すような閉回路を経て、磁極空隙部5に一様磁界を形成する。磁極空隙部5には、ここを通る磁束と鎖交する可動コイル6が挿入され、これに電流を通ずるとフレミングの左手の法則に従う方向に電流に比例した力が発生せられる。位置決めすべきヘッドは、この可動コイル6に直結されており、可動コイル6に流す電流を制御することによりヘッドの移動、位置決めが可能となる。

かかる第一図の如く構成された直進型直流モータを搭載した磁気ディスク装置においては、より以前の機械的な位置決めと比較すれば顕かに高精度かつ高速位置決めが可能となる。しかし

ながら、この直進ＤＣモータを使用するとこのモータや磁気ディスク等を搭載する基板に振動が生じ、駆動作等の障害を引起す危険があった。またこの振動はサーボ架の安定性を阻害するだけでなく、サーボでは検取できない位置誤差となつて残る場合が多い。この振動の発生原因の一つは、モータによって発生した反力がモータ本体に伝わり、基板を振動させるものである、このことがサーボの特性を向上するための障害になっていた。

本発明の目的は、このようなサーボにおいて発生した反力の大部分を別の可動体の加速によって吸収し、基板自体には反力が伝わらないようにした防振構造の直進型直流モータを提供することである。

以下、本発明の実施例を図面に従つて詳細に説明する。第２図は本発明に係る直進型直流モータの断面図である。図中、１は永久磁石、７は可動磁極で、鉄等の軟磁性体で構成され、図において左右に動くことが可能である。３は磁

鉄、４は鉄心とともに鉄等の軟磁性体である。

５は磁界が形成されている磁極空隙であり、ここに可動コイル６が案内機構（図示せず）に移動可能に支持されて挿入される。８は二次コイルであり、非磁性で電気良導性の導体、例えば銅、アルミニウム等からなり、無端状のシートコイルを形成している。従つて、可動磁極７と二次コイル８は一体で動くようになっている。９はバネであり、一端が固定部材１１により磁鉄３に固定され、他端は可動磁極７をりん青銅等の非磁性剛球１０を介して支持している。また、可動磁極７と磁鉄３の間は微小空隙が設けられており、バネ９の支持、案内により可動磁極７は磁鉄３に接触することなくめらかに移動することができる。

次に動作を追つて本発明の実施例を説明する。

通常、この直進型直流モータは可動コイル６に一方方向の電流を通じることにより、フレミングの左手の法則に従い、永久磁石１により作られている磁界との作用で定められた方向へ可動

コイル６を動かし、また電流の向きを逆にすることにより、反対方向への移動も可能である。ところが、このように可動コイル６を直線的に駆動しようとする、モータ自体に可動コイル６の動く向きとは反対方向にその反力が加えられる。

そこで、本発明では可動コイル６の移動によって生じる反力を実効的に打消すため、可動コイル６の移動方向とは逆方向へ移動可能な磁極７を設け、かつこれに該可動コイル６と同心に二次コイル８を設け、前記可動コイル６によって生じる反力が二次コイル８と該二次コイルに一体になった可動磁極７とを移動する力に置き換えられるようにしている。すなわち、可動コイル６に第三図（Ａ）の電流を通すと、二次コイル８には可動コイル６が発生する磁束の時間変化に従つて第三図（Ｂ）に示す誘導電流が流れる。この誘導電流と磁界との電磁作用により、二次コイル８は可動コイル６とは反対方向の加速度を受け、二次コイル８と該二次コイル８に一体

である可動磁極７とは板バネ９に支持、案内されて移動する。

このように磁極部（可動磁極７、二次コイル８）が可動コイル６と反対方向に動くことにより、モータ固定側に及ぼす反力は著しく減少する。従つて、モータ取付け基板（図示せず）に与える力が減少し、ヘッド位置決めにとって有害な振動を少くすることができる。また、これを数值的に示すと以下のようになる。

可動コイル：巻数 n_1 、コイル径 D_1 、長さ l_1 、電流 i_1

二次コイル：巻数 n_2 、コイル径 D_2 、長さ l_2 、電流 i_2

可動コイルと二次コイルとの結合係数：１

（理想的に）

磁極空隙の磁束密度：Ｂ

モータの受ける反力：Ｆ

円周率： π

とすると次の関係がある。

$$n_1 i_1 = n_2 i_2 \text{ ----- (1)}$$

$$l_1 = \pi D_1 n_1 \text{ ----- (2)}$$

$$l_2 = \pi D_2 n_2 \text{ ----- (3)}$$

そこで、今コイル径 D_1 、 D_2 を既徑等しいと見做すと、(4) 式に (1)、(2)、(3) 式を代入して次の式が導かれる。

すなわち、この式はモータに反力 F が殆んど加わらないことを示している。

第4図は第2図図示のモータの正面図であつて、図示のようにパネ9A, 9B(第2図で9で示したものと同一)は板状に形成され、可動磁極7に非磁性剛球10を介して接触する端は半径方向に狭い穴が設けられている。

これらはいずれもベネ 9A、9B 等の手段を改良するようにしているが、第 6 図図示のように移動せられる磁極を重くするようにもでき、これにより前記共振周波数を下げ、防振効果を向上せしめることができる。すなわち、第 6 図においては、永久磁石 1 を可動磁極 7 と 1 体に動く構造にした実施例を示しており、¹その重量の増加分だけ第 2 図図示の実施例よりも可動磁極 7 の変位量が小さくなっている。

特開昭54-98908(3)

さて、ここで肝心なことはパネ 9A, 9B のパネ定数であり、移動する磁極部 (7, 8) との関係で定まる共振周波数を基準にして該パネ定数が定められることが大切である。すなわち、磁極部 (7, 8) の重さを M、パネ定数を K とすれば、その共振周波数は $\sqrt{K/M}$ となるが、該共振周波数は充分低くならなければならない。具体的には、可動コイル 6 の位置決め繰り返し周波数が 25Hz 程度ならば、5Hz 以下に前記共振周波数を設定するようにすればよいと思われる。また、有害な振動を招くのは主に駆動力が

4. 図面の簡単な説明

記号の説明

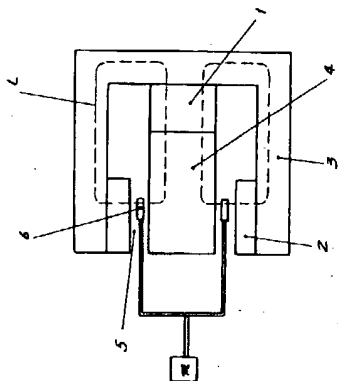
- 55-

特開昭54-98908(4)

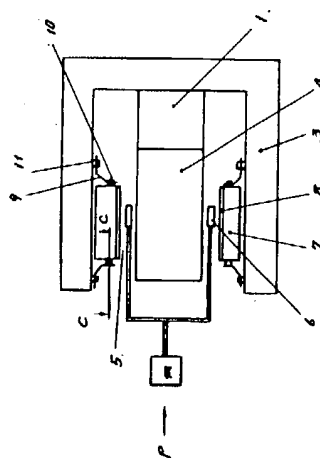
- 6-----可動コイル
- 7-----可動磁極
- 8-----二次コイル
- 9-----復旧バネ
- 10-----剛球
- 11-----固定部材

代理人 弁理士

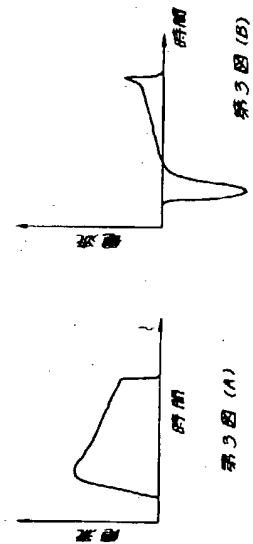
松岡宏四郎



第1図

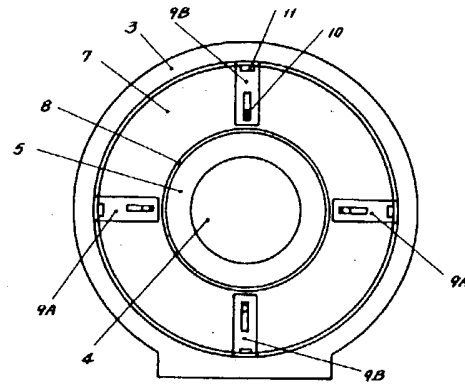


第2図

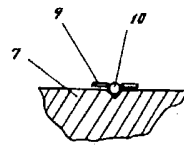


第3図 (A)

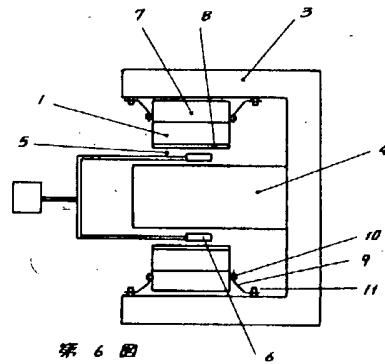
第3図 (B)



第 4 図



第 5 図



第 6 図

PAT-NO: JP354098908A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54098908 A

TITLE: LINEAR DC MOTOR

PUBN-DATE: August 4, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIRATORI, TAKANAO

TANE, KEIICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP53005498

APPL-DATE: January 20, 1978

INT-CL (IPC): H02K033/18

US-CL-CURRENT: 310/13

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce a reaction force applied to a fixed side of the motor,

where the pole part and the moving coil are displaced in an opposite direction to each other, by providing a secondary coil, for magnetically making a coupling with the moving coil, partially in the pole unit which is movably supported by a spring method.

CONSTITUTION: With a magnetic pole 7 movably provided in a reverse direction to the moving direction of a moving coil 6, further with a secondary coil 8 concentrically provided with said moving coil 6, a reaction force, caused by said moving coil 6, is made a replacement by a force that moves the secondary coil 8 and the movable pole 7 made in one unit with said secondary coil 8. The secondary coil 8 and the movable pole 7 are fixed to yoke 3 by a fixing material 11 at one end through a spring 9, and supported at another end through a non-magnetic stiff ball 10, with a construction so made as to provide a smoothness of their movements. In this way, the movement of the pole unit (movable pole 7, secondary coil 8) made in an opposite direction to the moving coil 6 can provide a linear type DC motor of vibration-proof construction in which the reaction force, affected to a fixed side of the motor, is reduced.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio